

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 531**

51 Int. Cl.:

F04B 39/00	(2006.01)
F04B 39/12	(2006.01)
H02K 7/14	(2006.01)
F04C 23/00	(2006.01)
F04C 18/32	(2006.01)
H02K 5/24	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2007 PCT/JP2007/065513**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2008 WO08018499**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2007 E 07792181 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 2050960**

54 Título: **Compresor hermético**

30 Prioridad:

11.08.2006 JP 2006219597

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.05.2020

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-Nishi 2-
chome Kita-ku Osaka-shi
Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**HIGUCHI, MASAHIDE;
MASUDA, MASANORI;
YOSHII, TOSHIAKI;
FURUSHO, KAZUHIRO y
ISHIKAWA, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 763 531 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Compresor hermético

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un compresor hermético en el que un estátor del motor está fijado dentro de una carcasa, de acuerdo con la primera parte de la reivindicación 1.

Técnica antecedente

10 Convencionalmente, en los compresores herméticos, se ha empleado una estructura en la que se fija un estátor del motor a una superficie periférica interna de una carcasa. Por ejemplo, en el motor de devanado concentrado descrito en el documento de patente 1, el estátor del motor se fija dentro de la carcasa mediante un ajuste por contracción o un ajuste a presión.

Documento de Patente 1: JP-A nº 2004-201428

Divulgación de la invención

Problema que ha de ser resuelto por la invención

15 Sin embargo, cuando el flujo magnético se concentra y fluye a través de los dientes del motor de devanado concentrado descrito en el Documento de patente 1, existe una tendencia a que la fuerza de dirección circunferencial (fuerza radial) intente deformar el estátor del motor para que se agrande. Además, en un motor que es impulsado por una tensión de onda cuadrada o una corriente de onda cuadrada, el flujo magnético se concentra en los dientes, por lo que la fuerza de dirección circunferencial se desequilibra y aumentan la vibración y el ruido del motor. Por lo tanto, aumentan la vibración y el ruido de la carcasa, que contacta firmemente con el estátor del motor.

20 Además, en el caso del motor de devanado concentrado descrito en el Documento de Patente 1, el estátor del motor se fija a la carcasa mediante ajuste por contracción o ajuste a presión, por lo que existe el problema de que el estrés actúa sobre la culata del motor y aumenta la pérdida en el hierro.

25 Además, en el caso de un compresor hermético que utiliza refrigerante de CO₂, la presión dentro de la carcasa es alta, por lo que es difícil fijar el estátor del motor dentro de la carcasa mediante un ajuste por contracción o un ajuste a presión.

El documento EP 1 486 672 A1 da a conocer un compresor hermético de acuerdo con la primera parte de la reivindicación 1.

30 El documento JP 2003 088013 A describe una máquina eléctrica giratoria que tiene un núcleo de estátor, un anillo intermedio cilíndrico delgado que se ajusta por contracción en una periferia del núcleo de estátor, en el que se proporcionan pequeños espacios entre la superficie circunferencial externa del anillo intermedio y una superficie circunferencial interna de una carcasa que rodea el anillo intermedio.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un compresor hermético que pueda suprimir la vibración de una carcasa.

Medios para resolver el problema

35 El problema de la invención se resuelve mediante un compresor hermético según la reivindicación 1. El compresor comprende un estátor anular de motor, un rotor de motor, una carcasa y varias porciones de unión por puntos. El rotor del motor está dispuesto de manera que pueda girar libremente en un espacio dentro del estátor del motor. La carcasa incluye una porción cilíndrica. La porción cilíndrica aloja el estátor del motor y el rotor del motor. Las múltiples porciones de unión por puntos fijan el estátor del motor a la porción cilíndrica mediante la unión por puntos en un estado en el que se asegura un entrehierro entre el estátor del motor y la porción cilíndrica.

40 Las múltiples porciones de unión por puntos fijan el estátor del motor a la porción cilíndrica mediante la unión por puntos en un estado en el que se asegura un entrehierro entre el estátor del motor y la porción cilíndrica, por lo que es posible suprimir la vibración y el ruido de la porción cilíndrica de la carcasa.

El tamaño del entrehierro puede estar entre 10 y 300 µm.

45 Aquí, el tamaño del entrehierro se establece para que sea igual o mayor que aproximadamente 10 µm de radio, por lo que es posible suprimir de manera más efectiva la vibración de la porción cilíndrica. Además, el límite superior del entrehierro se establece en un radio igual o menor que aproximadamente 300 µm, por lo que, dado que la unión por puntos se realiza mediante soldadura por puntos, es posible evitar el chisporroteo que se genera por la mezcla en el interior del compresor.

Las porciones de unión por puntos pueden incluir un separador que se interpone entre el estátor del motor y la porción cilíndrica y las porciones soldadas con láser en las que el espaciador ha sido soldado con láser respectivamente al estátor del motor y a la porción cilíndrica.

5 Entonces, se hace difícil que la vibración del estátor del motor se extienda a la carcasa, y es posible suprimir la vibración de la porción cilíndrica de la carcasa.

10 La proporción de la suma de los perímetros de las porciones de unión en una sección transversal que es ortogonal al eje central de la porción cilíndrica e incluye las porciones de unión al perímetro de la superficie periférica interna de la porción cilíndrica es inferior al 10% con respecto a la porción en la que la superficie periférica externa del estátor del motor y la superficie periférica interna de la porción cilíndrica están enfrentadas entre sí, y se asegura un entrehierro en otras porciones distintas de las porciones de unión. Por esa razón, se hace difícil que la vibración del estátor del motor se extienda a la carcasa, por lo que es posible suprimir la vibración de la porción cilíndrica de la carcasa.

El estátor del motor puede sostenerse entre y mediante partes de configuración que se colocan respectivamente encima y debajo del estátor del motor.

15 Aquí, el estátor del motor está intercalado y sujeto entre partes de configuración que se colocan respectivamente encima y debajo del estátor del motor, por lo que resulta difícil que la vibración del estátor del motor se extienda a la carcasa, y es posible suprimir la vibración de la porción cilíndrica de la carcasa.

Los orificios de soldadura se pueden disponer en la porción cilíndrica con respecto al estátor del motor. El estátor del motor está soldado a la porción cilíndrica a través de los agujeros de soldadura.

20 Aquí, los agujeros de soldadura están dispuestos en la porción cilíndrica, por lo que es posible fijar el estátor del motor soldando el estátor del motor a la porción cilíndrica a través de los agujeros de soldadura.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama en sección longitudinal de un compresor hermético perteneciente a una realización de la presente invención.

25 La figura 2 es un diagrama en perspectiva que muestra en general la disposición de una porción cilíndrica de una carcasa, un estátor del motor y porciones de unión por puntos de la figura 1.

La figura 3 es un gráfico que muestra la relación entre el tamaño de un entrehierro entre la porción cilíndrica y el estátor del motor de la figura 1 y la magnitud del ruido de funcionamiento del compresor.

La figura 4 es un diagrama en sección horizontal de un mecanismo de compresión de la figura 1.

30 La figura 5 es un diagrama en sección longitudinal de un compresor hermético perteneciente a una modificación de la presente invención.

Descripción de los símbolos de referencia

- 1: Compresor hermético
- 2 Carcasa
- 3 Motor
- 35 4 Mecanismo de compresión
- 7 Porciones de unión por puntos
- 8 Estátor del motor
- 9 Rotor del motor
- 10 Porción cilíndrica
- 40 13 Entrehierro

Mejor modo para realizar la invención

Un compresor hermético 1 que usa refrigerante de CO₂ y se muestra en la figura 1 está dispuesto con una carcasa 2, un motor 3, un mecanismo 4 de compresión, un acumulador 5, un árbol 6 y varias porciones 7 de unión por puntos. El motor 3, el mecanismo 4 de compresión y el árbol 6 están alojados dentro de la carcasa 2.

El motor 3 incluye un estátor anular 8 de motor y un rotor 9 de motor que está dispuesto de modo que pueda girar libremente en un espacio 8a dentro del estátor 8 de motor. El rotor 9 del motor está acoplado al árbol 6 y es capaz de girar junto con el árbol 6.

5 La carcasa 2 incluye una porción cilíndrica 10 y un par de placas terminales 11 y 12 que cierran los extremos abiertos superior e inferior de la porción cilíndrica 10. La porción cilíndrica 10 de la carcasa 2 aloja el estátor 8 del motor y el rotor 9 del motor 3. La presión interna de la carcasa 2 que se llena con el refrigerante de CO₂ es una presión elevada (aproximadamente 14 MPa).

10 Las múltiples porciones 7 de unión por puntos fijan el estátor 8 del motor a la porción cilíndrica 10 mediante la unión por puntos resultante de la soldadura por puntos en un estado en el que se asegura un entrehierro 13 entre el estátor 8 del motor y la porción cilíndrica 10. Por lo tanto, se hace difícil que la vibración del estátor 8 del motor se extienda a la carcasa 2, por lo que es posible suprimir la vibración de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2. Esto se debe a que las áreas de sección transversal de las porciones en las que la vibración se extiende desde el estátor 8 del motor a la porción cilíndrica 10 (las áreas de sección transversal de las múltiples porciones 7 de unión por puntos) son estrechas.

15 Es decir, en la presente realización, la proporción de la suma de los perímetros de las porciones 7 de unión en una sección transversal que es ortogonal a un eje central de la porción cilíndrica 10 e incluye las porciones 7 de unión al perímetro de un periférico interno la superficie de la porción cilíndrica 10 es inferior al 10% con respecto a una porción en la que una superficie periférica externa del estátor 8 del motor y la superficie periférica interna de la porción cilíndrica 10 están enfrentadas entre sí, y el entrehierro 13 está asegurado en otras porciones distintas de las porciones 7 de unión por puntos. Por esa razón, se hace difícil que la vibración del estátor 8 del motor se extienda a la carcasa 2, por lo que es posible suprimir la vibración de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2.

20 Aquí, en un caso en el que la proporción de la suma de los perímetros de las porciones 7 de unión en una sección perpendicular (es decir, en una sección transversal (en una sección circular) de la porción cilíndrica 10) que es ortogonal al eje central de la porción cilíndrica 10 e incluye las porciones 7 de unión al perímetro de la superficie periférica interna de la porción cilíndrica 10 es inferior al 10%, es difícil fijar el estátor 8 del motor dentro de la porción cilíndrica 10 con un método de fijación que emplee métodos convencionales ajuste por contracción o ajuste a presión porque el área de unión es demasiado pequeña. Además, la presión interna de la carcasa 2 que se llena con el refrigerante de CO₂ es una presión elevada, por lo que la fijación mediante el uso de un ajuste por contracción convencional o un ajuste a presión es aún más difícil en consideración de la expansión de la carcasa 2 resultante de la presión interna.

25 Como se muestra en la figura 2, el estátor 8 del motor se fija dentro de la porción cilíndrica 10 mediante soldadura por puntos en tres o más de las porciones 7 de unión por puntos con respecto a una sección transversal y en dos o más secciones transversales.

El número de las porciones 7 de unión por puntos puede establecerse adecuadamente en correspondencia con los radios y las longitudes de la porción cilíndrica 10 y el estátor 8 del motor.

30 El tamaño g del entrehierro 13 se establece entre aproximadamente 10 y 300 μm, por lo que es posible suprimir más eficazmente la vibración de la porción cilíndrica 10.

35 Aquí, como se muestra en la figura 3, cuando se investigó en general la relación entre el tamaño g (micrómetros) del entrehierro 13 y el ruido de funcionamiento del compresor (decibelios) A, se entendió que, con respecto al ruido de funcionamiento del compresor A1 en un caso en el que el tamaño g del entrehierro 13 es igual o inferior a -20 micrómetros (es decir, un estado de ajuste apretado), el ruido de funcionamiento del compresor A2 en un caso en el que el tamaño g del entrehierro 13 es de 10 micrómetros se reduce a casi el 90% de A1 y el ruido de funcionamiento del compresor A3 en un caso en el que el tamaño g del entrehierro 13 es igual o mayor que 20 micrómetros, se reduce a casi el 80% de A1.

40 Las porciones 7 de unión por puntos están dispuestas en tres o más puntos en una dirección circunferencial en la superficie periférica exterior del estátor 8 del motor, por lo que es posible suprimir de manera más efectiva la vibración de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2 a la vez que se fija el estátor 8 del motor en un estado estable.

Las porciones 7 de unión por puntos están dispuestas en múltiples lugares en una dirección axial del rotor 9 del motor en la superficie periférica exterior del estátor 8 del motor, por lo que es posible suprimir más eficazmente la vibración de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2 a la vez que se fija el estátor 8 del motor en un estado estable.

45 Las porciones 7 de unión por puntos están formadas por soldadura por puntos, por lo que el estátor 8 del motor se puede fijar de manera simple y fiable dentro de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2, y es posible suprimir más efectivamente la vibración de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2.

50 Las porciones 7 de unión por puntos se forman específicamente formando agujeros pasantes 10a como agujeros de soldadura en la porción cilíndrica 10 y soldando por puntos el estátor 8 del motor a través de los agujeros pasantes 10a.

55

5 El mecanismo 4 de compresión incluye, como se muestra en la figura 1 y la figura 4, un pistón oscilante 21 que incluye una pala 22, un buje 23 que soporta la pala 22 de manera que la pala 22 sea capaz de oscilar, y un cilindro 27. El cilindro 27 incluye una cámara 24 de cilindro que aloja el pistón oscilante 21, un orificio 25 de buje en el que se inserta el buje 23 de manera que el buje 23 pueda girar libremente, y un orificio 26 de comunicación de suministro de aceite que se comunica con el orificio 25 de buje.

10 El pistón oscilante 21 oscila dentro de la cámara 24 del cilindro como consecuencia de que una porción excéntrica 6a del árbol 6 reciba la fuerza de accionamiento rotacional del motor 3 y gire excéntricamente, por lo que el refrigerante de CO₂ que ha sido aspirado desde un tubo 28 de succión se comprime dentro de la cámara 24 del cilindro. El refrigerante de CO₂ que se ha comprimido se eleva a través del interior de la carcasa 2 y se descarga desde un tubo 29 de descarga.

El cilindro 27 incluye un bloque inferior 27a y un bloque superior 27b. El cilindro 27 se atornilla a una placa 30 de montaje. La placa 30 de montaje se fija a la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2 mediante las porciones 31 de unión de la placa de montaje. Las porciones 31 de unión de la placa de montaje se forman mediante soldadura por puntos.

<Características>

15 (1) En el compresor hermético 1 de la realización, las múltiples porciones 7 de unión por puntos fijan el estátor 8 del motor a la porción cilíndrica 10 mediante la unión por puntos resultante de la soldadura por puntos en un estado en el que el entrehierro 13 está asegurado entre el estátor 8 del motor y la porción cilíndrica 10, por lo que es posible suprimir la vibración de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2 y el ruido resultante de ello.

20 (2) Además, el compresor hermético 1 de la realización es un compresor hermético que usa refrigerante de CO₂, y la presión interna dentro de la carcasa 2 es alta, por lo que, aunque es difícil fijar el estátor 8 del motor mediante un ajuste por contracción o un ajuste a presión, es posible fijar el estátor 8 del motor a la porción cilíndrica 10 uniendo por puntos múltiples porciones 7 de unión por puntos. Por lo tanto, es posible evitar la caída del estátor 8 del motor.

25 (3) En el compresor hermético 1 de la realización, el estátor 8 del motor se puede fijar dentro de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2 por medio de las múltiples porciones 7 de unión por puntos de tal manera que no actúe un gran esfuerzo desde la porción cilíndrica 10, por lo que es posible reducir la pérdida en el hierro.

30 (4) En el compresor hermético 1 de la realización, las múltiples porciones 7 de unión por puntos fijan el estátor 8 del motor a la porción cilíndrica 10 mediante la unión por puntos resultante de la soldadura por puntos en un estado en el que el entrehierro 13 está asegurado entre el estátor 8 del motor y la porción cilíndrica 10, por lo que una estructura de carcasa de dos capas o un miembro especial de fijación del motor para evitar la vibración de la carcasa se vuelven innecesarios, y es posible reducir significativamente el coste de fabricación del compresor hermético 1.

(5) En el compresor hermético 1 de la realización, el tamaño g del entrehierro 13 se establece entre aproximadamente 10 y 300 µm, por lo que es posible suprimir más eficazmente la vibración de la porción cilíndrica 10.

35 (6) En el compresor hermético 1 de la realización, las porciones 7 de unión por puntos están dispuestas en tres o más puntos en la dirección circunferencial en la superficie periférica exterior del estátor 8 del motor, por lo que es posible suprimir más eficazmente la vibración de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2 a la vez que se fija el estátor 8 del motor en un estado estable.

40 (7) En el compresor hermético 1 de la realización, las porciones 7 de unión por puntos están dispuestas en múltiples lugares en la dirección axial del rotor 9 del motor en la superficie periférica exterior del estátor 8 del motor, por lo que es posible suprimir más eficazmente la vibración de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2 a la vez que se fija el estátor 8 del motor en un estado estable.

(8) En el compresor hermético 1 de la realización, las porciones 7 de unión por puntos se forman mediante soldadura por puntos, por lo que el estátor 8 del motor puede fijarse de manera simple y fiable dentro de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2, y es posible suprimir de manera más efectiva la vibración de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2.

45 (9) En el compresor hermético 1 de la realización, la proporción entre la suma de los perímetros de las porciones 7 de unión en una sección transversal que es ortogonal al eje central de la porción cilíndrica 10 e incluye las porciones 7 de unión y el perímetro de la superficie periférica interna de la porción cilíndrica 10 es inferior al 10% con respecto a la porción en la que la superficie periférica externa del estátor 8 del motor y la superficie periférica interna de la porción cilíndrica 10 están enfrentadas entre sí, y el entrehierro 13 está asegurado en otras porciones distintas de las porciones 7 de unión por puntos. Por esa razón, se hace difícil que la vibración del estátor 8 del motor se extienda a la carcasa 2, por lo que es posible suprimir la vibración de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2.

50 En el compresor hermético 1 de la realización, los agujeros pasantes 10a están dispuestos como agujeros de soldadura en la porción cilíndrica 10, por lo que es posible fijar el estátor 8 del motor soldando a la porción cilíndrica 10 a través de los agujeros pasantes 10a.

En la realización precedente, el estátor 8 del motor se fijaba a la porción cilíndrica 10 por unión por puntos resultante de la soldadura por puntos, pero la presente invención no está limitada a esto.

5 Como modificación de la presente invención, según se muestra en la figura 5, el estátor 8 del motor también puede estar intercalado entre y sujeto por miembros de configuración que se colocan respectivamente encima y debajo del estátor 8 del motor —por ejemplo, una extensión de una porción terminal inferior 11a de la placa terminal 11 y una extensión de una porción terminal superior 30a de la placa 30 de montaje—, de modo que el estátor 8 del motor se fije en un estado en el que el entrehierro 13 está dispuesto entre el estátor 8 del motor y la porción cilíndrica 10.

10 También en este caso, asegurando que la proporción de la suma de los perímetros de las porciones 7 de unión en una sección transversal que sea ortogonal al eje central de la porción cilíndrica 10 e incluya las porciones 7 de unión al perímetro del periférico interno, la superficie de la porción cilíndrica 10 es inferior al 10% con respecto a la porción en la que la superficie periférica externa del estátor 8 del motor y la superficie periférica interna de la porción cilíndrica 10 están enfrentadas entre sí y que el entrehierro 13 está asegurado en otras porciones distintas de las porciones 7 de unión por puntos, se hace difícil que la vibración del estátor 8 del motor se extienda a la carcasa 2, y es posible suprimir la vibración de la porción cilíndrica 10 de la carcasa 2.

15 Se observará que el estátor 8 del motor puede fijarse mediante los dos métodos de fijación de ser intercalado entre la placa final 11 y la placa 30 de montaje y de estar unido a la porción cilíndrica 10 por múltiples porciones 7 de unión por puntos (véase la figura 1).

20 Además, como modificación del compresor hermético de la presente invención, la presente invención también se puede aplicar a un compresor de espiral o de vaivén. Además, la presente invención también se puede aplicar a un compresor rotatorio de tipo monocilíndrico o de tipo bicilíndrico.

Aplicabilidad industrial

La presente invención puede aplicarse de forma generalizada en compresores herméticos en los que el estátor del motor está fijado dentro de una carcasa.

REIVINDICACIONES

1. Un compresor hermético (1) que comprende:
- un estátor anular (8) de motor;
- 5 un rotor (9) de motor que está dispuesto de manera que pueda girar libremente en un espacio dentro del estátor (8) del motor;
- una carcasa (2) que incluye una porción cilíndrica (10) que aloja el estátor (8) del motor y el rotor (9) del motor;
- varias porciones (7) de unión por puntos que fijan el estátor (8) del motor a la porción cilíndrica (10) mediante una unión por puntos en un estado en el que se asegura un entrehierro (13) entre el estátor (8) del motor y la porción cilíndrica (10),
- 10 en el que las porciones (7) de unión se forman por puntos mediante soldadura por puntos y
- caracterizado por que las porciones (7) de unión por puntos están dispuestas en tres o más puntos en una dirección circunferencial en una superficie periférica exterior del estátor (8) del motor, las porciones (7) de unión por puntos están dispuestas en múltiples lugares en una dirección axial del rotor (9) de motor en una superficie periférica exterior del estátor (8) del motor, y
- 15 en el que la proporción de la suma de los perímetros de las porciones (7) de unión por puntos en una sección transversal que es ortogonal a un eje central de la porción cilíndrica (10) e incluye las porciones (7) de unión por puntos al perímetro de la superficie periférica interna de la porción cilíndrica (10) es inferior al 10% con respecto a una porción en la que una superficie periférica externa del estátor (8) del motor y la superficie periférica interna de la porción cilíndrica (10) están enfrentadas entre sí, y el entrehierro (13) está asegurado en otras porciones distintas de las
- 20 porciones (7) de unión por puntos.
2. El compresor hermético (1) según la reivindicación 1 en el que el tamaño (g) del entrehierro (13) está entre 10 y 300 μm .
3. El compresor hermético (1) según la reivindicación 1 o 2 en el que el estátor (8) del motor se mantiene entre y mediante partes de configuración que se colocan respectivamente encima y debajo del estátor (8) del motor.
- 25 4. El compresor hermético (1) según la reivindicación 1 en el que los agujeros (10a) de soldadura están dispuestos en la porción cilíndrica (10) con respecto al estátor (8) del motor, y el estátor (8) del motor está soldado a la porción cilíndrica (10) a través de los agujeros (10a) de soldadura.

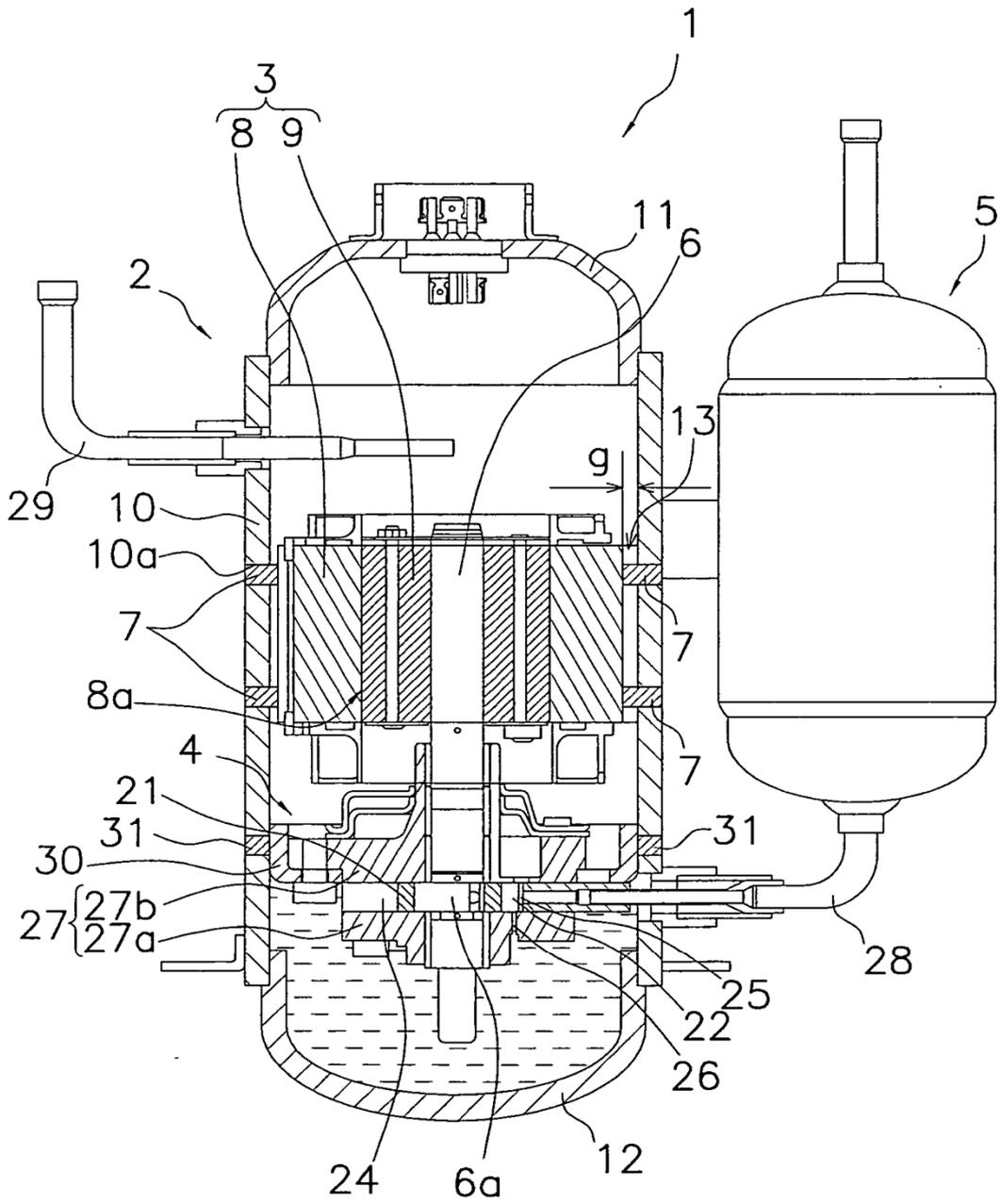


FIG. 1

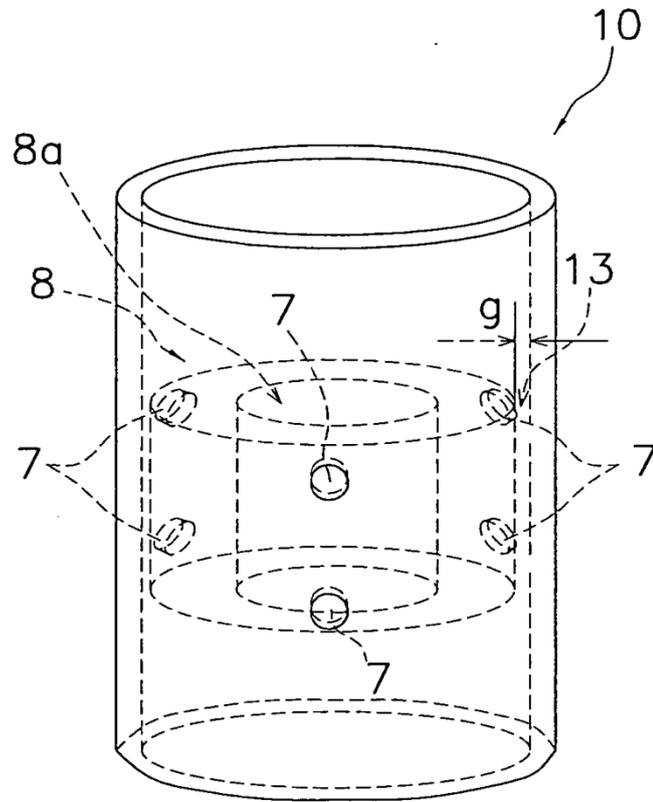


FIG. 2

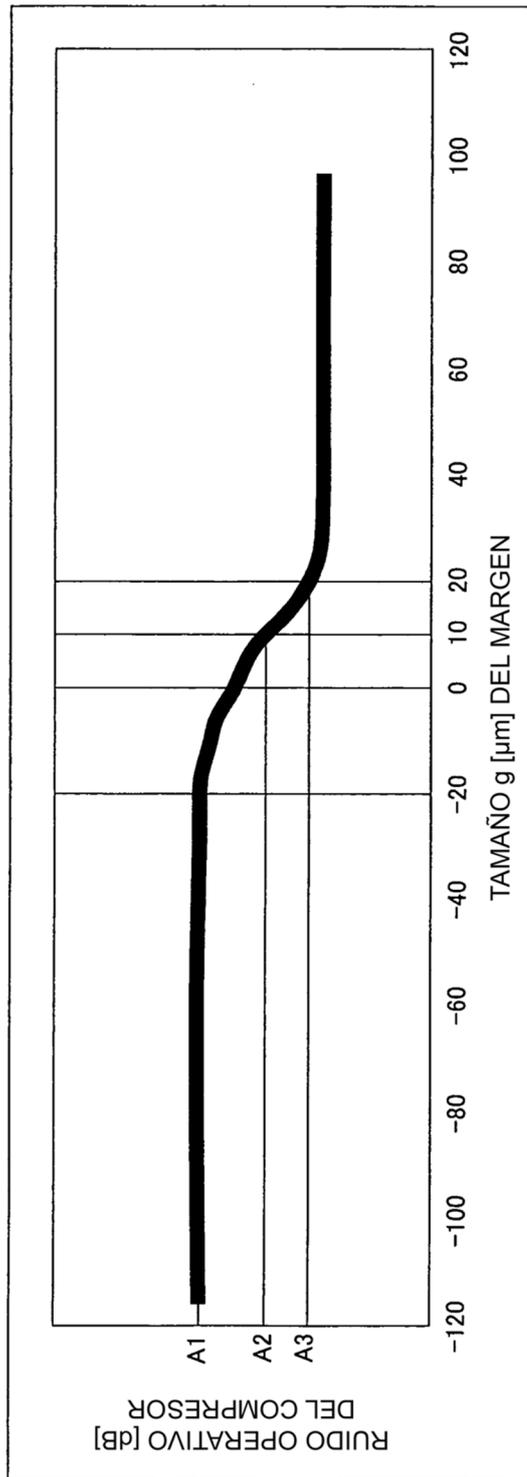


FIG. 3

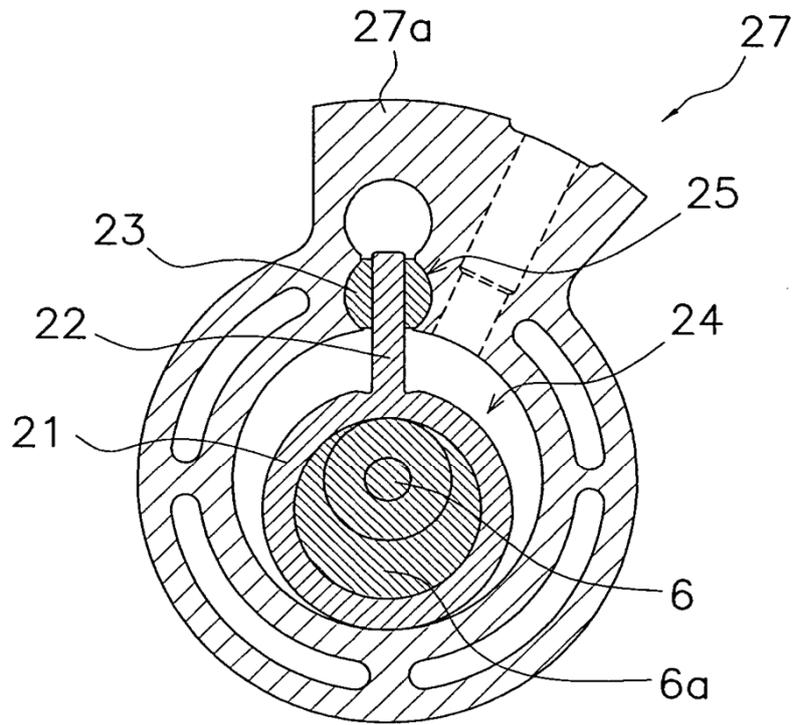


FIG. 4

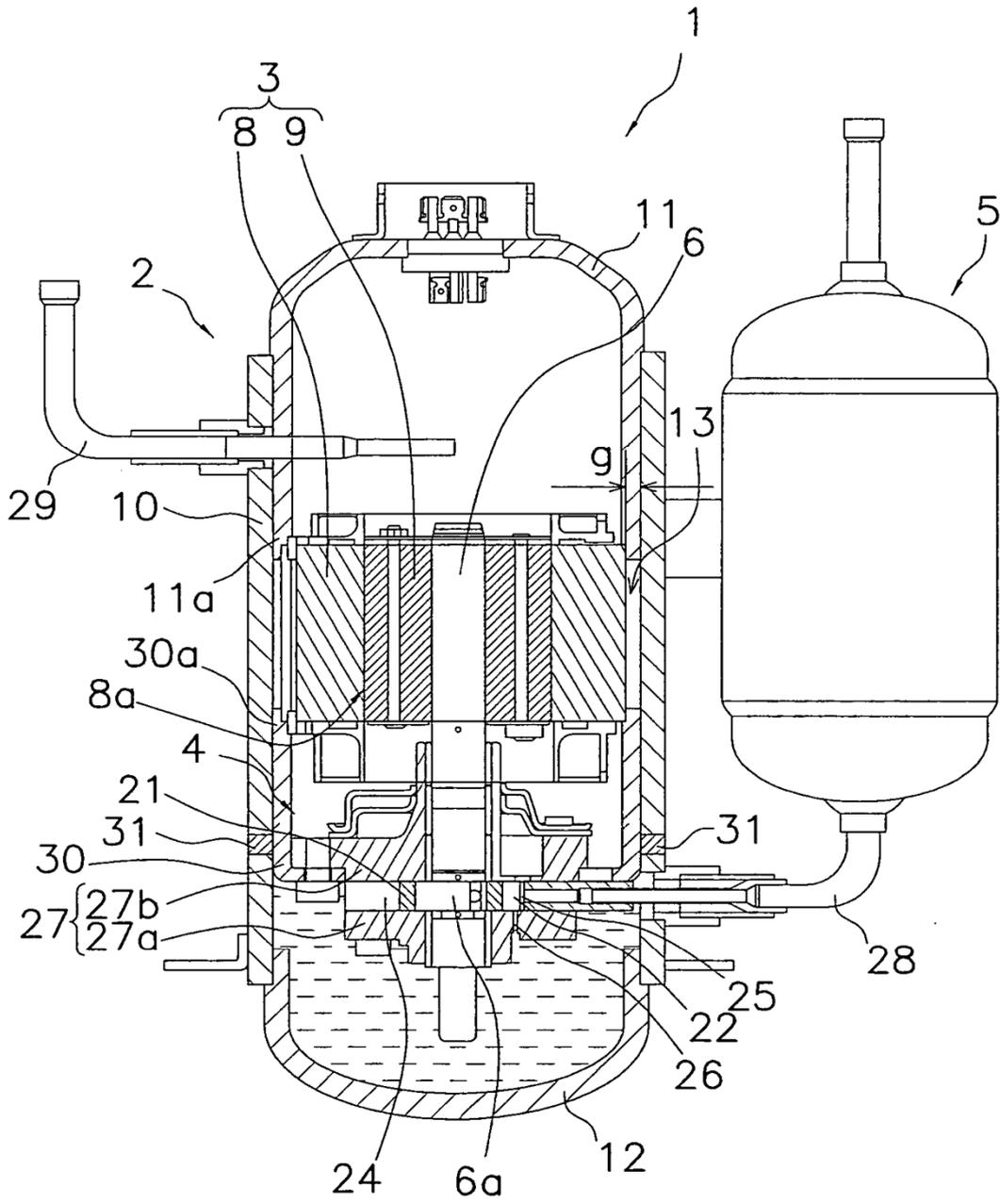


FIG. 5